

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08037633 A

(43) Date of publication of application: 06 . 02 . 96

(51) Int. Cl

H04N 5/765
H04N 5/781
H04N 5/225
H04N 5/91
H04N 5/92

(21) Application number: 06170799

(71) Applicant: NIKON CORP

(22) Date of filing: 22 . 07 . 94

(72) Inventor: KUROIWA TOSHIHISA

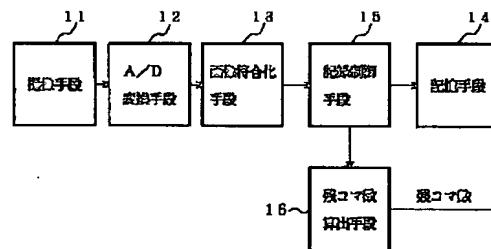
(54) DIGITAL STILL CAMERA

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the number of frames that can be actually photographed with high accuracy by fetching the variable length codes which are outputted from an image coding means for each frame through a recording control means and then recording successively those codes in a main storage area in preference to a stand-by storage area.

CONSTITUTION: The analog image signal outputted from an image pickup means 11 is converted into a digital signal by an A/D conversion means 12 and then converted into a variable length code through the high efficiency coding processing applied from an image coding means 13. A storage means 14 is provided with a main storage area where the variable length code is preferentially stored and a stand-by storage area that is adjacent to the main storage area in an address space. A recording control means 15 fetches the codes from the means 13 for each frame to preferentially record these codes in the main storage area and also obtains the remaining size of an unrecorded area. A remaining frame number calculation means 16 divides the area size obtained by the means 15 by the code reference word length to obtain the number of remaining frames.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特願平6-37633

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 N 5/765
5/781
5/225

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

7734-5C

H 04 N 5/781

5 1 0 J

5/91

J

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-170799

(22)出願日

平成6年(1994)7月22日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 黒岩 寿久

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

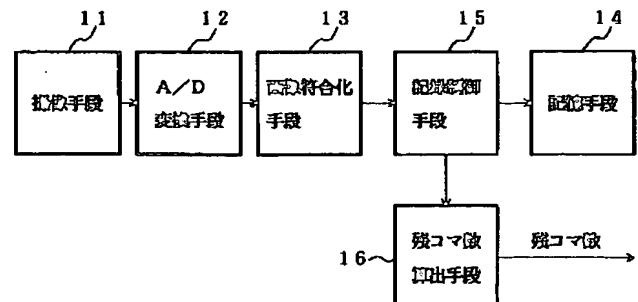
(54)【発明の名称】 デジタルスチルカメラ

(57)【要約】

【目的】 本発明は、デジタルスチルカメラに関し、記憶領域の利用効率を維持しつつ実際に撮影可能なコマ数を精度よく得ることを目的とする。

【構成】 本発明は、被写体をとらえてアナログの画像信号を出力する撮像手段11と、撮像手段11が出力した画像信号をデジタル変換するA/D変換手段12と、ディジタル変換された画像信号にコマ毎に高能率符号化処理を施し、可変長の符号を生成する画像符号化手段13と、画像符号化手段13が生成した符号の格納先となる主記憶領域および予備記憶領域を有する記憶手段14と、画像符号化手段13が生成した符号を取り込み、予備記憶領域よりも主記憶領域に優先的に記録し、かつその主記憶領域に残された未記録領域のサイズを求める記録制御手段15と、記録制御手段15が求めたサイズを符号の基準語長で除し、残コマ数を得る残コマ数算出手段16とを備える。

請求項1～3に記載の発明の原理ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を光学的にとらえて光電変換し、アナログの画像信号を出力する撮像手段と、前記撮像手段によって出力された画像信号をデジタル変換するA/D変換手段と、前記A/D変換手段によってデジタル変換された画像信号にコマ毎に高能率符号化処理を施し、可変長の符号を生成する画像符号化手段と、アドレス空間上で物理的あるいは論理的に隣接し、かつ前記画像符号化手段によって生成された符号の格納先となる主記憶領域および予備記憶領域を有する記憶手段と、前記画像符号化手段によって生成された符号を取り込み、前記予備記憶領域よりも前記主記憶領域に優先的に記録し、かつその主記憶領域に残された未記録領域のサイズを求める記録制御手段と、前記記録制御手段によって求められたサイズを前記符号について予め定められた基準語長で除し、残コマ数を得る残コマ数算出手段とを備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項2】 請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、撮像手段がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布に基づいて、その語長分布の平均値で基準語長が与えられることを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項3】 請求項2に記載のデジタルスチルカメラにおいて、語長分布に基づいて、予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズが設定されたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項4】 請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段によって記憶手段に記録される符号の語長を監視し、その語長の平均をとって基準語長を得る基準語長算出手段を備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項5】 請求項4に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段には、撮像手段がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布に基づいて予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と、基準語長算出手段によって得られた基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズを可変設定する手段を含むことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項6】 請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段には、残コマ数算出手段によって得られた残コマ数を監視し、

その残コマ数が「1」未満となったときに画像符号化手段によって生成された符号の主記憶領域および予備記憶領域に対する記録を規制する手段を含むことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項7】 請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、残コマ数算出手段によって得られた残コマ数を取り込んで表示情報あるいは音響情報に変換するユーザインターフェース手段を備えたことを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被写体の画像を可変長の符号に変換して記録媒体に記録するデジタルスチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像処理技術が著しく進歩し、その技術を適用したAV機器は低廉化されて広く普及しつつある。このような状況において、従来単にハードコピーとしての写真をとることが目的であったスチルカメラにはこれらのAV機器と相互に画像情報を交換できる機能が要求され、このような機能を有するデジタルスチルカメラの実用化および商品化が図られつつある。

【0003】 図10は、従来のデジタルスチルカメラの構成例を示す図である。図において、撮像部71は、CCD等の固体撮像素子から構成されてレンズ72を介して被写体の結像面に配置され、その出力はA/D変換器73、画像符号化回路74およびインターフェース回路(I/F)75を介してメモリカード76のバス端子に接続される。A/D変換器73、画像符号化回路74およびインターフェース回路75の制御入力にはそれぞれ制御部77の第一ないし第三の出力が接続され、その制御部77の第四の出力は駆動回路78を介して撮像部71の制御入力に接続される。制御部77の入力にはレリーズスイッチ79の接点が接続され、制御部77の第五の出力は液晶その他の表示素子からなる表示部80の入力に接続される。

【0004】 このような構成のデジタルスチルカメラでは、レリーズスイッチ79が半押し状態となると、図示されない電源制御回路を介してインターフェース回路75、制御部77およびメモリカード76に駆動電力が供給される。

【0005】 一方、メモリカード76の記憶領域は、図11に示すように、制御部77に実装されるソフトウェアの制御の下で、画像データ領域91とその画像データ領域に格納されるコマ毎の画像情報について目録やアドレスが一括して記録される管理領域92とに分割される。

【0006】 制御部77は、このようなソフトウェアの下で1コマ当たりの画像データの標準的な長さ(予め設

定される。)で画像データ領域91の未記録領域のサイズを除して整数部を取り出すことにより、残コマ数を算出して表示部80に表示する(図12(1))。なお、表示部80には、このような残コマ数に併せてシャッタースピード、絞りの値その他が表示されるが、これらの表示項目については、本願に直接は関連ないので、以下では説明を省略する。

【0007】さらに、制御部77は、レリーズスイッチ79の接点の状態を監視し、その接点が全面的に押されたことを認識すると、上述した残コマ数が「0」であるか否か判定する。制御部77は、残コマ数が「0」であると表示部80にその旨を示す警報を表示する(図12(2))が、反対に「0」でない場合には、駆動回路78、撮像部71、A/D変換器73および画像符号化回路74に駆動電力を供給し、これらが動作可能となるまで待機する。さらに、制御部77は、符号テーブルや量子化テーブル等のパラメータの設定を行い、これらの作業が終了すると撮影動作を開始する(図12(3))。

【0008】このような撮影動作の過程では、レンズ72を介して得られる被写体の光学像は、図示されないシャッターや絞りによって所定の光学的な処理が施され、撮像部71に与えられる。撮像部71は、制御部77が駆動回路78を介して行う駆動制御の下でこのような光学像を光電変換し、かつ図示されない信号処理回路を介して増幅、 γ 処理その他の信号処理を施すことによりアナログの画像信号を出力する。A/D変換器73はその*

$$\text{残コマ数} = (\text{画像データ領域の残り容量} \div 1 \text{コマ当たりの符号長}) \text{の整数部} \dots ①$$

の式で与えられる。

【0011】しかし、上述のように、個々のコマの符号長というものは被写体の特性に応じて変わるために、1コマ当たりの符号長(基準語長)は平均的な符号長を用いる以外に適当な方法はなく、残コマ数も平均的な残コマ数であって実際に撮影可能なコマ数と異なることもある。

【0012】したがって、このような式に基づいて算出された残コマ数が「1」であっても、図11にあみ掛けをして示すように被写体を撮影して得られた符号の語長が画像データ領域91の未記録領域のサイズ($=N_0$)を超える(例えば、 K_0 バイト)場合もあり、この時は生成※

$$\text{残コマ数} = (\text{画像データ領域の残り容量} \div \text{最大符号長}) \text{の整数部} \dots \dots ②$$

の式を上式①に代えて適用する方法がある。

【0015】このような方法では、残コマ数が「1」である状態で画像符号化回路74から出力される符号の長さはほぼ確実に最大符号長以下の値となるので、撮影のタイミングを逃したり撮影の円滑な続行に制約が生じることない。しかし、表示される残コマ数の値が実際に画像データ領域91に残っている未記録領域のサイズに対して過少となるために、使い勝手は改善されなかった。

【0016】さらに、従来例では、JPEG方式との互換性を保ちつつ符号長が所定の値以下に抑えられる特定

* 画像信号をデジタル信号に変換し、画像符号化回路74はそのデジタル信号にJPEG方式等の高能率符号化処理を施して可変長の符号を出力する。制御部77は、図11に示すように、画像データ領域に残存する未記録領域にこのような符号を構成する各語をインターフェース回路75を介して記録していく(図12(4))。制御部77は、このような符号を記録していく過程において、アドレスが画像データ領域91の最終(ボトム)アドレスを超えるか否か判定し、超えた場合には、そのコマの符号がオーバフローしたので表示部80にその旨を表示し、撮影動作を中断する(図12(5))。しかし、反対に超えない場合には、上述した符号を構成する最終の語が記録されると、制御部77は該当するコマの撮影動作を完結する(図12(6))。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、画像符号化回路74にJPEG方式のような可変長符号化方式を採用している従来のデジタルスチルカメラでは、画像符号化回路74から出力されるコマ毎の符号長は個々のコマの被写体の特性に応じて変化する。

【0010】一方、画像圧縮率は要求される画質、メモリカード76に記録すべきコマ数等を考慮して設定されるが、その画像圧縮率における1コマ当たりの符号長(基準語長)を用いると制御部77が算出する残コマ数は、

※された符号がオーバフローしてしまい、記録できないことになる。

【0013】このような場合には、表示されている残コマ数が「0」でないのにもかかわらず実際には撮影できない事態が生じ、しかもそれは撮影動作が行われた後でエラーという形で認識されることになる。したがって、結果として撮影のタイミングを逃してしまうという大きな問題があった。

【0014】また、このような撮影の失敗を避ける方法としては、撮影され得る被写体の特性に応じて画像符号化回路74が outputする符号の最大長(以下、「最大符号長」という。)を用い、

の符号化アルゴリズムを採用したり、符号長が所定の値以下となるまで圧縮率を可変しながら符号化処理を反復する方式を適用することは可能である。

【0017】しかし、これらの方法は、一般に、符号化的過程で被写体の特性に応じた符号長を評価してその符号長を所定値に設定するためにパラメータを決定する第一のパスと、このようにして決定されたパラメータに基づいて圧縮処理を行う第二のパスとからなる2パス方式となる。したがって、通常のJPEG方式のように单一のパスで符号化出力が得られる1パス方式に比較して約

2倍あるいはそれ以上の演算時間を要し、連続撮影その他の高速撮影には適用できなかった。さらに、これらの方では、符号長を調整するために量子化テーブルあるいはその内容を適宜切り換える処理が行われるために、固定の量子化テーブルを使用することが要求される場合には適用されなかった。また、これらの方の内、後者は、各コマの撮影時に適用したり、残コマ数が「1」であるときのみに適用することが可能であるが、可変可能な符号長の間隔が圧縮率に基づいて決められた値のみに設定されるために、残存する未記録領域のサイズに比べて必要以上に圧縮してしまい、記録領域が有効に利用されないという問題点もあった。

【0018】本発明は、記憶領域の利用効率を維持しつつ適性な残コマ数情報が得られ、かつ残コマ数が「1」の時でもほぼ確実に撮影が可能なデジタルスチルカメラを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1～3に記載の発明の原理ブロック図である。請求項1に記載の発明は、被写体を光学的にとらえて光電変換し、アナログの画像信号を出力する撮像手段11と、撮像手段11によって出力された画像信号をデジタル変換するA/D変換手段12と、A/D変換手段12によってデジタル変換された画像信号にコマ毎に高能率符号化処理を施し、可変長の符号を生成する画像符号化手段13と、アドレス空間上で物理的あるいは論理的に隣接し、かつ画像符号化手段13によって生成された符号の格納先となる主記憶領域および予備記憶領域を有する記憶手段14と、画像符号化手段13によって生成された符号を取り込み、予備記憶領域よりも主記憶領域に優先的に記録し、かつその主記憶領域に残された未記録領域のサイズを求める記録制御手段15と、記録制御手段15によって求められたサイズを符号について予め定められた基準語長で除し、残コマ数を得る残コマ数算出手段16とを備えたことを特徴とする。

【0020】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、撮像手段11がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布に基づいて、その語長分布の平均値で基準語長が与えられることを特徴とする。

【0021】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のデジタルスチルカメラにおいて、語長分布に基づいて、予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズが設定されたことを特徴とする。

【0022】図2は、請求項4、5に記載の発明の原理ブロック図である。請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段15によって記憶手段14に記録される符号の語長を監視し、その語長の平均をとて基準語長を得る基準語

長算出手段21を備えたことを特徴とする。

【0023】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段15には、撮像手段11がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布に基づいて予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と、基準語長算出手段によって得られた基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズを可変設定する手段を含むことを特徴とする。

【0024】図3は、請求項6に記載の発明の原理ブロック図である。請求項6に記載の発明は、請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、記録制御手段15には、残コマ数算出手段16によって得られた残コマ数を監視し、その残コマ数が「1」未満となったときに画像符号化手段13によって生成された符号の主記憶領域および予備記憶領域に対する記録を規制する手段を含むことを特徴とする。

【0025】図4は、請求項7に記載の発明の原理ブロック図である。請求項7に記載の発明は、請求項1に記載のデジタルスチルカメラにおいて、残コマ数算出手段16によって得られた残コマ数を取り込んで表示情報あるいは音響情報に変換するユーザインターフェース手段41を備えたことを特徴とする。

【0026】

【作用】請求項1に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、撮像手段11から出力されるアナログの画像信号は、A/D変換手段12によってデジタル変換され、さらに、画像符号化手段13によって高能率符号化処理が施されて可変長の符号に変換される。記憶手段14には、このような符号が優先して格納されるべき主記憶領域とその主記憶領域にアドレス空間上で物理的あるいは論理的に隣接した予備記憶領域とが設けられる。記録制御手段15は、コマ毎に画像符号化手段13から出力される符号を取り込み、その符号を予備記憶領域よりも主記憶領域に優先して順次記録すると共に、その未記録領域の残りのサイズを得る。

【0027】また、このような撮影が反復され、未記録領域の残りのサイズが上述した符号について予め与えられた基準語長以上かつその基準語長の2倍の値未満となると、残コマ数算出手段16によって算出される残コマ数は「1」となるが、その時点まで予備記憶領域は空のままで確保されている。したがって、記録制御手段15は、後続のコマとして画像符号化手段13から出力される符号をこのような残存する未記録領域および予備記録領域に記録することができる。

【0028】すなわち、このような未記録領域のサイズおよび予備記憶領域のサイズの和が被写体の特徴に応じて画像符号化手段13から出力される符号の語長を下回らない限り、その符号は確実に記憶手段14に記録されるので、最終コマの撮影ができないために撮影タイミングを逃す確率が低減される。また、残コマ数について

は、記録制御手段15が求めた未記録領域のサイズに基づいて算出しているので、残コマ数に相当する未記録領域の他、予備記憶領域も空のまま確保されることになる。

【0029】請求項2に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、撮像手段11がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布の平均値で基準語長が与えられるので、算出された残コマ数は、被写体の特性を考慮せずに設定された基準語長を用いて算出された残コマ数に比べて特定の被写体に対しては精度が良いが、他の被写体に対しては著しく精度が悪くなるというようなことがない。

【0030】したがって、実際に撮影可能なコマ数に対して大きな誤差を伴うことなく残コマ数を得ることができる。請求項3に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、撮像手段11がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布の下で、予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズが設定される。なお、このような発生確率については、上記の閾値となる語長以下の符号が発生する確率を積分することにより与えられる。

【0031】すなわち、予備記憶領域のサイズがこのような閾値の語長という最小のサイズに設定されるので、記憶手段14の記憶領域のサイズの範囲内で、主記憶領域やその他の記憶領域のサイズを拡大でき、かつ余剰の空領域を付加機能の実現や性能の向上をはかるために活用することが可能となる。また、予備記憶領域のサイズがこのような最小のサイズに設定されても、最終コマの撮影では、実際に撮影されるコマの符号長が上述した閾値以下の値をとる確率が上記発生確率によって与えられており、したがって最終コマの符号が主記憶領域の残りの領域とこれに隣接する予備記憶領域を合わせた領域に高い確率で格納されるので、残コマ数が「1」のときに撮影者の期待が裏切られる可能性が軽減される。

【0032】請求項4に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、基準語長算出手段21が記録制御手段15によって記憶手段14に記録される符号の語長を監視してその語長の平均をとることにより基準語長を求め、残コマ数算出手段16が記録制御手段15によって求められた予備記憶領域のサイズをその基準語長以下の値で除して残コマ数を求める。

【0033】すなわち、1コマ当たりの符号の基準語長は実際に撮影された被写体の特性の履歴に基づき逐次更新されて適性化されるので、上述した残コマ数は、特に語長が撮影者の所望の被写体の特性に応じて標準的な値より小さい値あるいは大きい値に偏った場合においても精度よく求められる。

【0034】請求項5に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、残コマ数算出手段16は基準語長

算出手段21によって得られた基準語長で未記録領域のサイズを除して残コマ数を算出し、かつ記録制御手段15は、撮像手段11がとらえ得る被写体の特徴に対する符号の語長分布の下で予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長と、このような基準語長との差分以上の値に予備記憶領域のサイズを可変設定する。

【0035】したがって、被写体の特徴に応じて予め想定される符号の語長分布に対して、実際の語長が撮影者の所望の被写体の特徴に応じて一時的に小さい値あるいは大きい値に偏っても予備記憶領域のサイズは逐次適性な値に設定される。

【0036】請求項6に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、記録制御手段15は、残コマ数算出手段16によって得られた残コマ数を監視してその値が「1」未満となると、主記憶領域および予備記憶領域に対する画像符号化手段13によって出力された符号の記録を規制する。

【0037】すなわち、未記録領域のサイズが後続のコマに応じて得られる符号の語長を下回ると予想されるときに、無用な撮影が確実に阻止され、かつ撮影の続行に必要な作業が撮影者に促される。

【0038】請求項7に記載の発明にかかるデジタルスチルカメラでは、ユーザインターフェース手段41は、残コマ数算出手段16によって得られた残コマ数を取り込んで表示情報あるいは音響情報に変換する。

【0039】すなわち、主記憶領域に記録されるべき符号の基準語長でその主記憶領域の未記録領域のサイズを除することにより、実際に撮影された被写体の特徴に適応した残コマ数が求められ、その値が撮影者に的確に通知される。

【0040】したがって、各被写体の撮影スケジュール、記憶手段14の交換その他の撮影作業にかかる適性な判断基準が、撮影者に与えられる。

【0041】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例について詳細に説明する。図5は、請求項1～請求項7に記載の発明に対応した実施例を示す図である。

【0042】本実施例と図10に示す従来例とのハードウエア構成の相違点は、レリーズスイッチ79に併せて学習モードスイッチ51が操作部（図示されない。）に設けられ、その学習モードスイッチの接点が制御部77の余剰入力端子に接続された点にある。また、その他のハードウエアの構成については、図10に示す従来例と同じであるから、ここではその説明を省略する。

【0043】なお、本実施例と図1～図4に示すブロック図との対応関係については、撮像部71、レンズ72および駆動回路78は撮像手段11に対応し、A/D変換器73はA/D変換手段12に対応し、画像符号化回路74は画像符号化手段13に対応し、メモリカード76は記憶手段14に対応し、制御部77およびインタフェ

ース回路75は記録制御手段15に対応し、制御部77は残コマ数算出手段16、基準語長算出手段21に対応し、制御部77および表示部80はユーザインタフェース手段41に対応する。

【0044】図6は、本実施例の動作フローチャートである。本発明の特徴は、本実施例では、制御部77が実行するソフトウェアの処理手順と、その処理手順に基づいてアクセスされるメモリカード76の記憶領域の構成にある。

【0045】したがって、以下では、図12に示す従来の処理の手順との相違点について説明する。なお、後述する請求項2～請求項7に記載の発明に対応した実施例の動作については、特に記述されない限り以下の請求項1に記載の発明に対応した実施例と同じであり、その内容についても同様に説明を省略する。

【0046】また、レリーズスイッチ79が押されて制御部77が撮影動作を開始するまでの処理の手順(図6(2)、(3))は図12(2)、(3)に示すものと同じであり、その撮影動作の過程において撮像部71から出力されるアナログの画像信号がA/D変換器73を介してデジタル信号に変換され、さらに画像符号化回路74によって符号化されて可変長の符号となるまでのハードウェアの各部の動作については従来例と同じであるから、以下では、簡単のためこれらに関する説明を省略する。

【0047】請求項1に記載の発明に対応した実施例では、メモリカード76の記憶領域には、図7に示すように、主記憶領域61とその主記憶領域にアドレス空間上で隣接する予備領域62とからなる画像データ領域63が図11に示す画像データ領域91に代えて設けられ、かつその画像データ領域63に格納されるコマ枚の画像情報の目録やアドレスが一括して記録される管理領域64が図11に示す管理領域92に代えて設けられる。

【0048】撮影動作の過程では、制御部77は、画像符号化回路74から撮影対象のコマに対応した可変長の符号が出力されると、このような符号を構成する語を主記憶領域61の未記録領域に順次記録していく(図6(4))。このような記録の過程で、制御部77は、常時符号の書き込みアドレスが主記憶領域61の最終(ボトム)アドレスを超えるか否か判定する。

【0049】制御部77は、このような判定の結果が「偽」である場合には、後続の語を順次書き込んで(図6(4))同様の処理を反復し、その符号を構成する末尾の語が記録されたことを認識すると該当するコマの撮影動作を完結する(図6(5))。

【0050】しかし、上述した書き込みアドレスが主記憶領域61の最終(ボトム)アドレスを超えた場合には、制御部77は、符号がその主記憶領域からオーバフローしたことを認識し、残りの符号を予備記憶領域62に記録する。予備記憶領域が使用されるのは、主記憶領域の最終アドレスを超えた場合であり、残コマ数とは関

係がない。

【0051】制御部77は、主記憶領域の場合と同様に符号の書き込みアドレスを監視しており、予備記憶領域62の最終(ボトム)アドレスを超えない限り後続の語をその予備記憶領域に順次記録し(図6(6))、その符号を構成する末尾の語が記録されたことを認識すると撮影動作を完結する(図6(7))。

【0052】さらに、制御部77は、符号の書き込みアドレスがその予備記憶領域の最終(ボトム)アドレスを超えた場合には、記録を中断してその旨を表示部80に表示する(図6(8))。

【0053】また、制御部77は、1コマ当たりに割り付けるべき未記録領域の平均のサイズ(基準語長)S_{av}が予め与えられ、かつ撮影に先行してレリーズスイッチ79の接点が半分閉じられたことを認識した時点では、そのサイズでその未記録領域のサイズを除して整数部のみを取り出すことにより残コマ数を算出して表示する(図6(1'))。したがって、その残コマ数が「1」となった状態における撮影時には、予備記憶領域62は、未記録領域に隣接した空領域として必ず残る。

【0054】すなわち、このような未記録領域のサイズおよび予備記憶領域62のサイズの和が被写体の特徴に応じて決定される符号の語長を下回らない限り、その符号は確実にメモリカード76に記録され、最終コマの撮影ができないために、従来のように撮影タイミングを逃す確率が低減される。さらに、表示部80には、このような最終コマに先行する各コマの撮影時においても実際に撮影可能なコマ数に対して大きな誤差を伴わない残コマ数が表示され、予備記憶領域62のサイズを最小限度に抑えつつ撮影者には、メモリカード76の交換その他の撮影作業に必要な判断基準的確に与えられる。

【0055】また、予備記憶領域62のサイズについては、メモリカード76のサイズがどのような値であっても、被写体の特性その他に適応した値に予め設定することが可能であり、かつ残コマ数については、そのメモリカード76の記憶領域に配置された主記憶領域61の内、未記録領域の残りのサイズに基づいて算出される。

【0056】したがって、残コマ数を実際に撮影可能なコマ数に対して精度を高く保持しつつメモリカード76の記憶領域を有効に利用することができる。請求項2に記載の発明に対応した実施例では、想定される被写体の特性に基づいて画像符号化回路74から出力される符号の語長の分布(確率密度関数)が予め求められ、その分布の平均語長が1コマ当たりに割り付けるべき未記録領域の平均のサイズ(基準語長)S_{av}として適用される。

【0057】このような平均語長は、例えば、語長の分布が図8に示すガウス分布として与えられる場合には、その平均値μで与えられ、被写体の特性を考慮せずに設定された場合に比較してより適性な残コマ数を与えることになる。

【0058】すなわち、制御部77は、このような平均* * 値 μ に対して

$$\text{残コマ数} = (\text{未記録領域のサイズ} \div \mu) \text{ の整数部} \quad \dots \quad (3)$$

の式で示される算術演算を行うことにより、残コマ数を算出する。

【0059】したがって、残コマ数が実際に撮影可能なコマ数に対して大きく異なることなく求められ、使い勝手が悪化することはない。請求項3に記載の発明に対応した実施例では、予備記憶領域62のサイズが、上述したように求められた語長の分布に基づいて予め与えられた発生確率によって決まる閾値となる語長Lとその分布の平均値との差分に設定され、かつ制御部77は上式③に基づく算術演算を行うことにより残コマ数を求める。

【0060】このような語長Jは、例えば、その語長の分布が図8に示すガウス分布で与えられて上述した発生確率を「0.9985」とするためにには、その分布の平均値 μ および標準偏差 σ に対して

$L = \mu + 3\sigma$
の式で与えられる。

【0061】すなわち、予備記憶領域62のサイズを30に設定することにより、最終コマの撮影によって得られる符号は想定される被写体の特性に基づいて約99.85パーセントの高い確率で画像データ領域63に格納され、予備領域62から符号がオーバフローする確率は0.15パーセント程度の小さな値に抑えられる。

【0062】したがって、メモリカード76が有する記憶領域のサイズの範囲内で、記憶領域の有効利用が可能となり、必要に応じて付加情報を格納するために利用することもできる。

【0063】なお、このような予備記憶領域62のサイズについては、3σより多少大きい値に設定することにより、上述した語長の分布の誤差その他が吸収される。また、上述した例では、簡単のため、語長の分布としてガウス分布を取り上げたが、実際はデジタルスチルカメラによって撮影され得る様々な被写体について得られた語長に基づいてその語長の分布を求めることが望ましい。

【0064】請求項4に記載の発明に対応した実施例では、制御部77は、画像符号化回路74から出力される符号を主記憶領域61に記録する処理(図6(4))に並行して学習モードスイッチ51の接点の状態を監視し、その接点が開かれている場合には図6に示す手順に基づいて処理を続行する。しかし、制御部77は、学習モードスイッチ51の接点が閉じられている場合には、記録される符号の語長を監視してその語長の平均値を算出し、その平均値を1コマ当たりに割り付けられるべき未記録領域のサイズS_oとする。さらに、制御部77は、残コマ数の算出演算(図6(9))の過程では、このようなサイズS_oで主記憶領域61の未記録領域のサイズを除して整数部のみを取り出すことにより残コマ数を求める。

【0065】すなわち、1コマ当たりの符号が記録され

る未記録領域のサイ

る未記録領域のサイズによる実際撮影において被写体の特性の履歴に基づき逐次更新されて適性化されるので、このようなサイズに基づいて算出される残コマ数は、特にそのサイズが撮影者の所望の被写体の特性に応じて標準的な値より小さい値あるいは大きい値に偏った場合においても精度よく求められる。

【0066】請求項5に記載の発明に対応した実施例では、制御部77は、画像符号化回路74から出力される符号を主記憶領域61に記録する処理(図6(4))に並行して学習モードスイッチ51の接点の状態を監視し、その接点が閉じられている場合には、記録される符号の語長を監視してその語長の平均をとることにより上述したサイズ S_w を求める。さらに、制御部77は、このようなサイズ S_w で主記憶領域61の未記録領域のサイズを除して整数部のみを取り出すことにより残コマ数を算出し(図6(9))、かつ被写体の特性に応じて予め求められた符号の語長の分布(ここでは、簡単のため、図8に示すガウス分布とする。)に基づき、発生確率が所望の値($=0.9985$)をとる時の閾値となる語長と上述したサイズ S_w との差分(例えば、 3σ)に予備記憶領域62のサイズを可変設定する。

【0067】したがって、実際の符号の語長が撮影者の所望の被写体の特徴に応じて一時的に小さい値あるいは大きい値に偏っても、予備記憶領域62のサイズは逐次適性な値に設定される。

【0068】請求項6に記載の発明に対応した実施例では、制御部77は、レリーズスイッチ79が全面的に押されたことを認識したときに、残コマ数の値を確認してその値が「0」であると表示部80に撮影できない旨を示す警報を出力し(図6(2))、かつインターフェース回路75、メモリ76その他に対する駆動電力の供給を停止して撮影動作の開始を取り止める。

【0069】 すなわち、残コマ数が実際に撮影可能なコマ数と大きく異なることなく求められてその値が「0」であるとメモリカード76に記録できないコマの無用な撮影が阻止され、無駄な電力の消費を抑えつつメモリカードの交換その他の撮影の続行に必要な作業が速やかに撮影者に促される。

40 撮影者に促される。

【0070】請求項7に記載の発明に対応した実施例では、制御部77は、上述した手順に基づいて求められた残コマ数を逐次表示部80に出力する(図6(1')).すなわち、先行して主記憶領域61に記録された符号の語長の平均値でその主記憶領域の未記録領域のサイズを除することにより、実際に撮影された被写体の特徴に適応した残コマ数が求められ、その値が撮影者に的確に通知される。

【0071】したがって、撮影者には、各被写体の撮影

業について、適性な判断基準が与えられる。なお、ここでは、表示部80に残コマ数を表示する例について示したが、本発明はこのような表示に限定されず、例えば、音声合成を行うLSIや可聴周波数のトーンを発生するハードウェアを搭載して音響信号に変換して残コマ数を通知してもよい。

【0072】なお、上述した実施例では、記憶手段として、例えば、JEIDA規格に適合する様なメモリカード76を用いているが、本発明はこのような記憶媒体に限定されず、例えば、フロッピディスク等の着脱可能な記録媒体を用いてもよい。

【0073】また、上述した各実施例では、画像符号化回路74がJPEG方式に基づく画像圧縮符号化を行っているが、本発明はこのような符号化方式に限定されず、被写体の特徴に応じた可変長の符号が得られるならば、例えば、DPCM方式によって得られたデジタル信号にハフマン符号化処理を施す高能率符合化処理を適用してもよい。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように請求項1～8に記載の発明では、記憶手段には主記憶領域とこれに隣接する予備記憶領域とが設けられ、記録制御手段がコマ毎に画像符号化手段から出力される可変長の符号を取り込んで後者よりも前者に優先的に順次記録することにより、予備記憶領域を空の領域として残しておいて主記憶領域から符号がオーバフローした場合には予備記憶領域に記録し、かつ主記憶領域に残っている未記録領域のサイズと符号の基準語長に基づいて残コマ数が算出される。

【0075】したがって、未記録領域および予備記憶領域のサイズの和が被写体の特徴に応じて画像符号化手段13から出力される符号の語長を下回らない限り、最終コマの撮影は確実に行われて撮影タイミングを逃す確率が低減され、かつ残コマ数が実際に撮影可能なコマ数と大きく異なることなく得られる。

【0076】また、請求項2に記載の発明では、上述した符号の基準語長が撮像手段がとらえ得る被写体の特徴に対する語長分布に基づいて与えられるので、実際に撮影可能なコマ数と残コマ数との差が軽減される。

【0077】さらに、請求項3に記載の発明では、上述した語長分布の下で、発生確率が所望の値をとるときの閾値となる語長と平均値との差分以上の値に予備記憶領域のサイズが設定されるので、記憶領域が有効に利用できると共に、コマを構成している符号がこれらの記憶領域に格納される可能性が高まる。

【0078】したがって、記憶手段の記憶領域の利用効率が高められて付加機能の実現や性能の向上に余剰の空領域を活用可能となり、性能が高められる。また、請求項4に記載の発明では、基準語長算出手段が記憶手段に記録される符号の語長の平均をとることにより、基準語長が実際に撮影された被写体の特性の履歴に基づいて逐

次更新され、かつ適性化される。

【0079】さらに、請求項5に記載の発明では、このようにして得られた平均語長に基づいて残コマ数算出手段が残コマ数を算出し、かつ記憶制御手段が請求項3に記載の発明と同様にして予備記憶領域のサイズを求めて可変設定する。

【0080】したがって、請求項4および請求項5に記載の発明では、特に語長が撮影者の所望の被写体の特性に応じて標準的な値より小さい値あるいは大きい値に偏った場合にも、実際に撮影可能なコマ数に対して大きく異なることなく残コマ数が求められる。

【0081】また、請求項6に記載の発明では、残コマ数が「1」未満となったときに画像符号化手段によって出力された符号の主記憶領域および予備記憶領域に対する記録を規制することにより、無用な撮影が阻止されて撮影の続行に必要な作業が撮影者に促される。

【0082】請求項7に記載の発明では、上述した残コマ数が表示情報あるいは音響情報に変換されて撮影者に的確に通知されるので、撮影スケジュール、記憶手段の交換その他の撮影作業にかかる適性な判断基準が撮影者に与えられる。

【0083】このように上述した各発明が適用されたデジタルスチルカメラでは、記憶領域の利用効率を維持しつつ実際に撮影可能なコマ数が精度よく得られ、撮影作業の効率および信頼性が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1～3に記載の発明の原理ブロック図である。

【図2】請求項4、5に記載の発明の原理ブロック図である。

【図3】請求項6に記載の発明の原理ブロック図である。

【図4】請求項7に記載の発明の原理ブロック図である。

【図5】請求項1～7に記載の発明に対応した実施例を示す図である。

【図6】本実施例の動作フローチャートである。

【図7】メモリカードの記憶領域の構成を示す図である。

【図8】符号長の分布の一例を示す図である。

【図9】予備記憶領域の最小サイズの算出方法を説明する図である。

【図10】従来のデジタルスチルカメラの構成例を示す図である。

【図11】従来例における記憶領域の構成を示す図である。

【図12】従来例の動作フローチャートである。

【符号の説明】

11 撮像手段

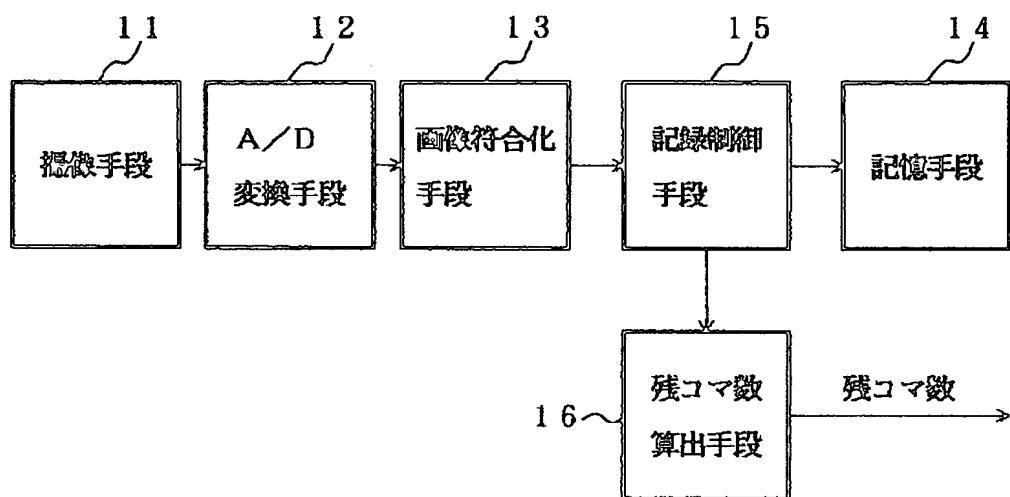
12 A/D変換手段

1 3 画像符号化手段
 1 4 記憶手段
 1 5 記録制御手段
 1 6 残コマ数算出手段
 2 1 基準語長算出手段
 4 1 ユーザインターフェース手段
 5 1 学習モードスイッチ
 6 1 主記憶領域
 6 2 予備記憶領域
 6 3, 9 1 画像データ領域
 6 4, 9 2 管理領域

* 7 1 撮像部
 7 2 レンズ
 7 3 A/D変換器
 7 4 画像符号化回路
 7 5 インタフェース部(I/F)
 7 6 メモリカード
 7 7 制御部
 7 8 駆動回路
 7 9 レリーズスイッチ
 10 8 0 表示部
 *

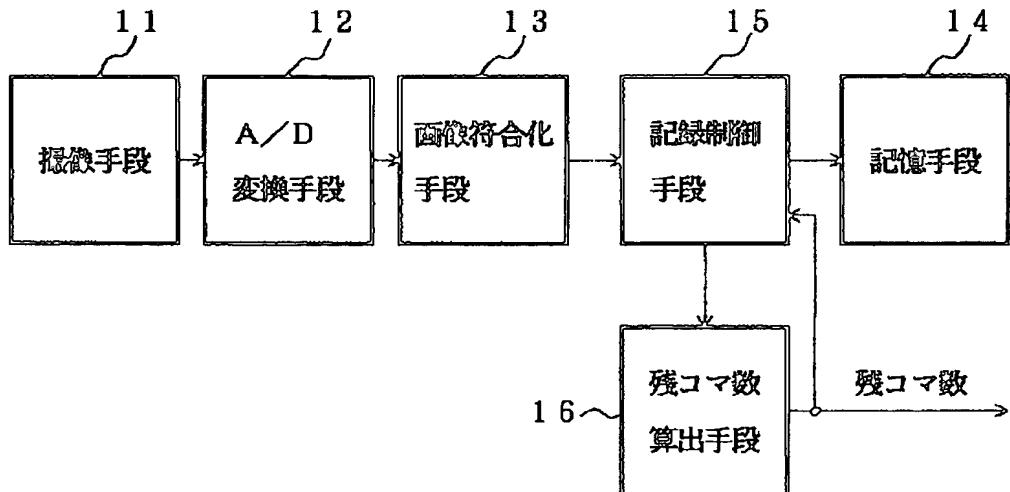
【図1】

請求項1～3に記載の発明の原理ブロック図



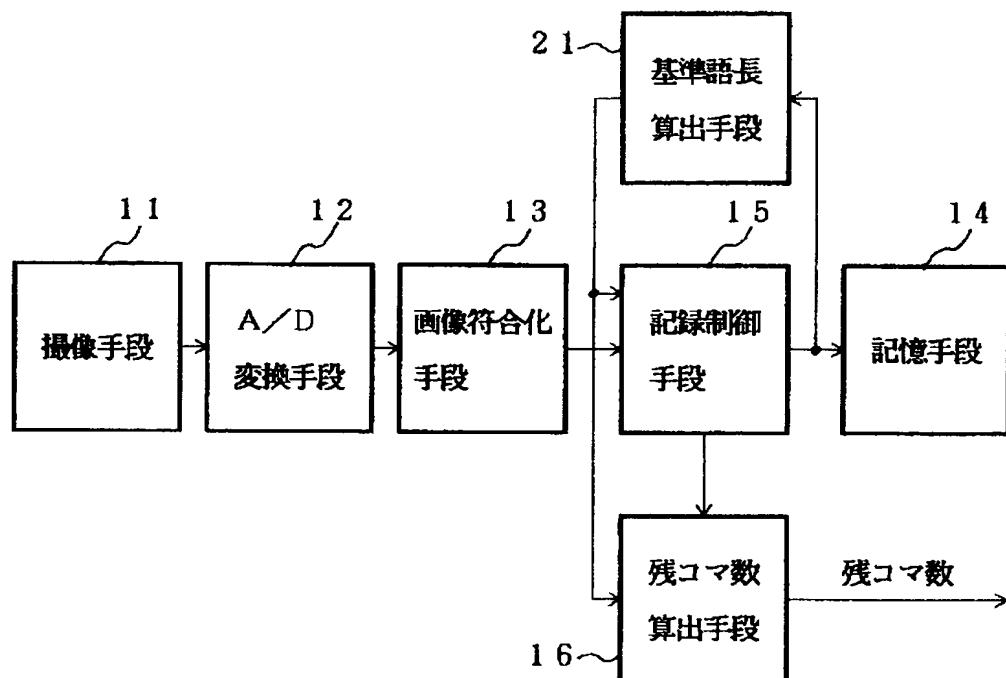
【図3】

請求項6に記載の発明の原理ブロック図



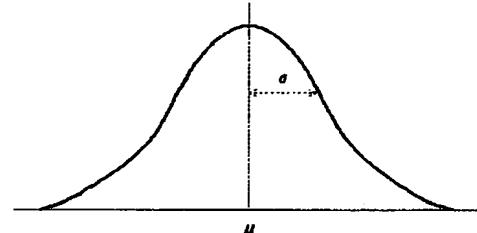
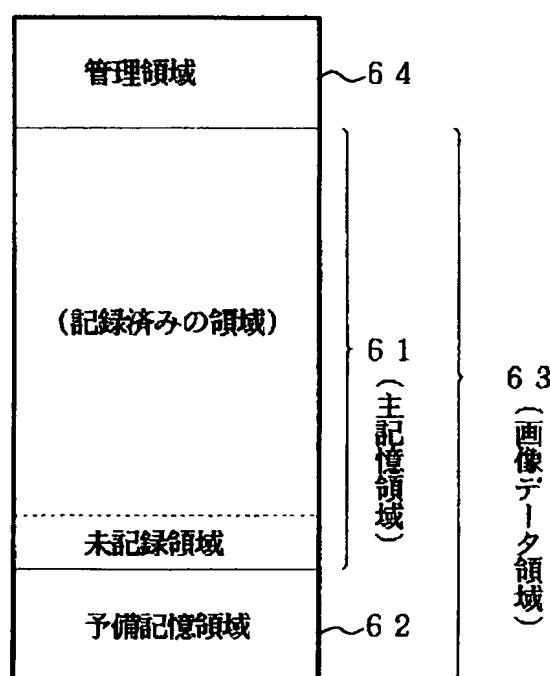
【図2】

請求項4、5に記載の発明の原理ブロック図



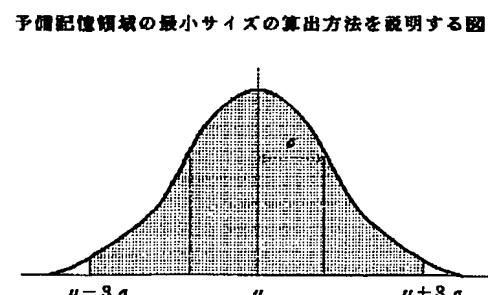
【図7】

メモリカードの記憶領域の構成を示す図



【図8】

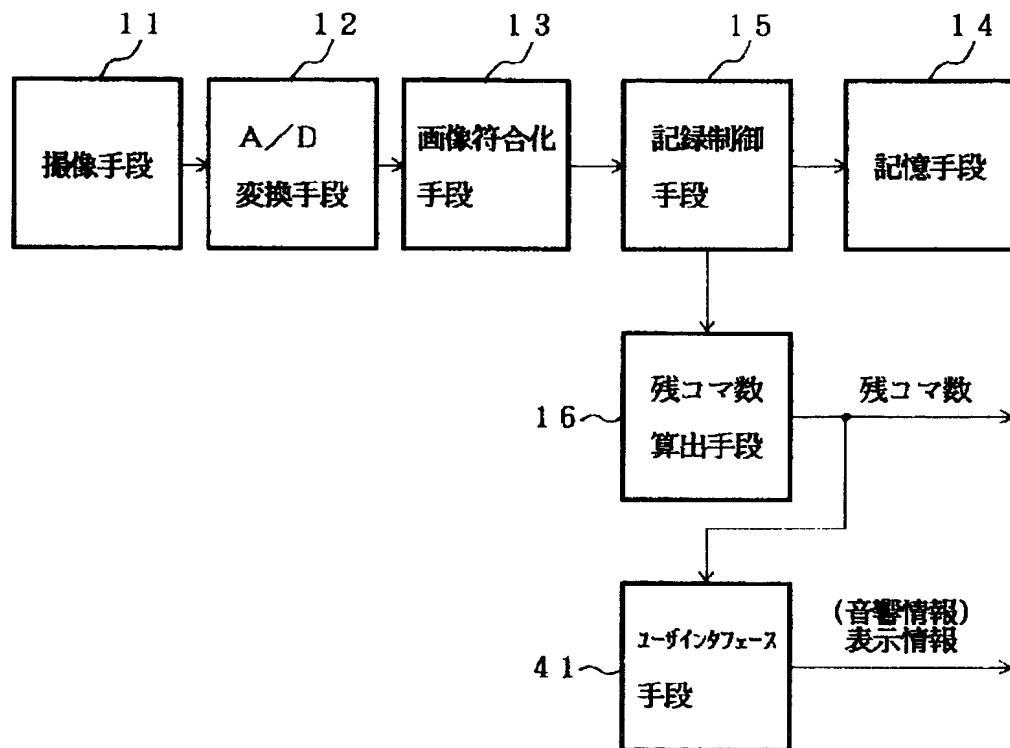
符号長の分布の一例を示す図



予備記憶領域の最小サイズの算出方法を説明する図

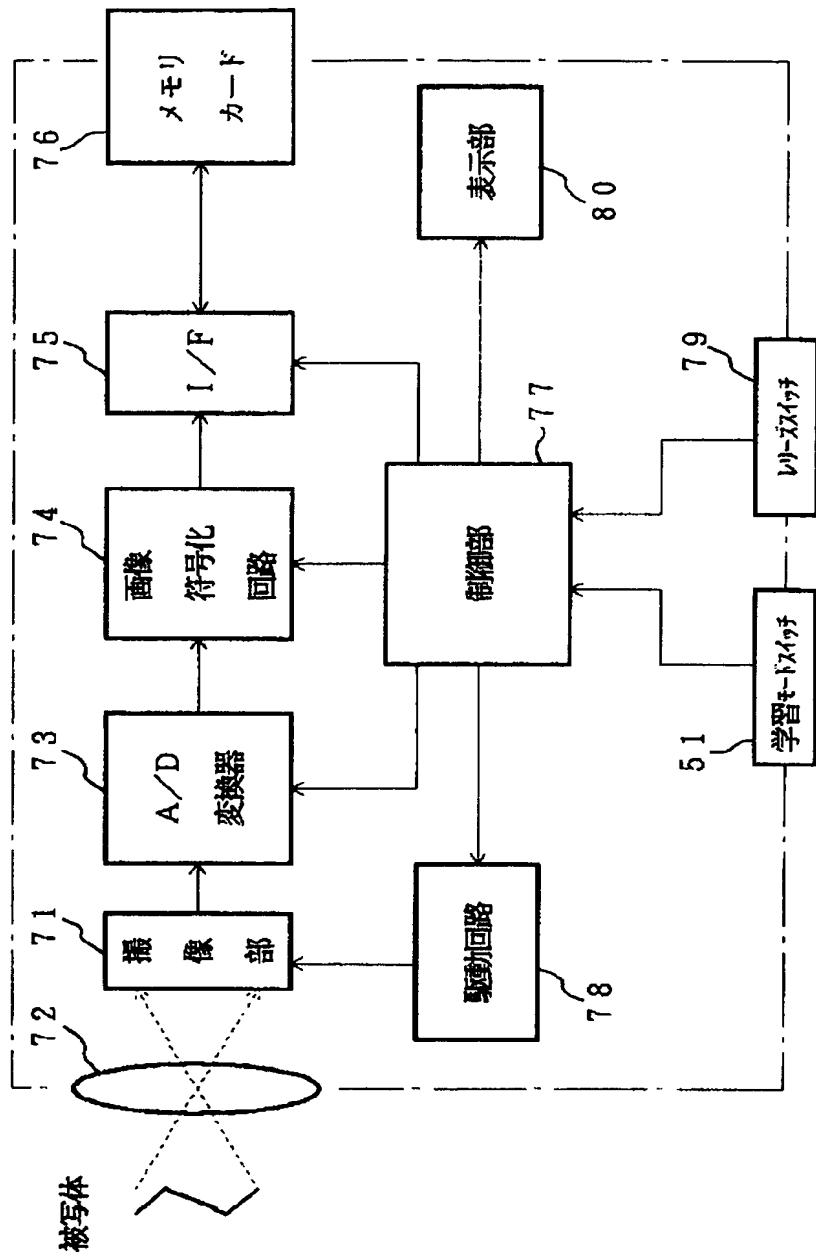
【図4】

請求項7に記載の発明の原理ブロック図



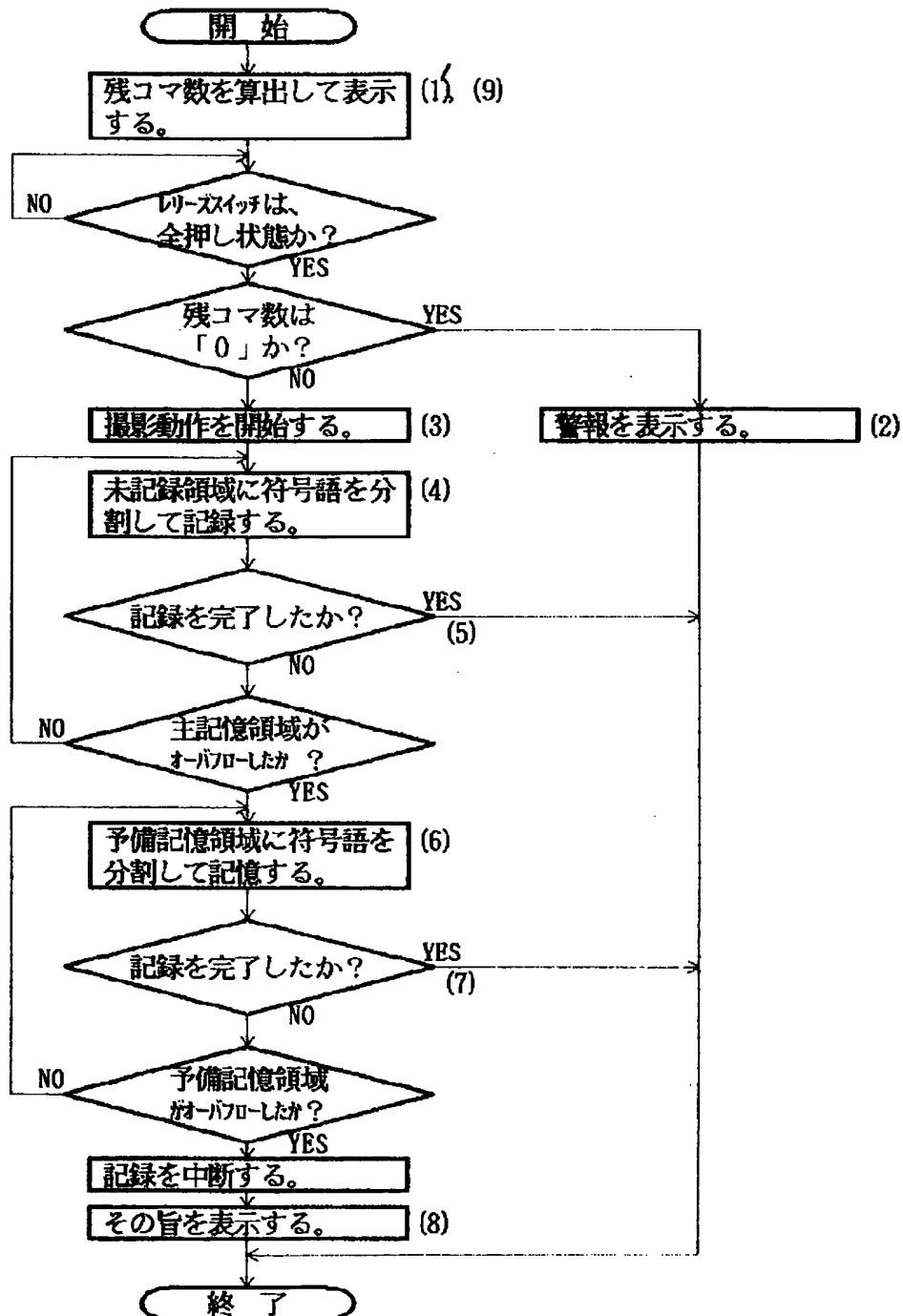
【図5】

請求項1～7に記載の発明に対応した実施例を示す図



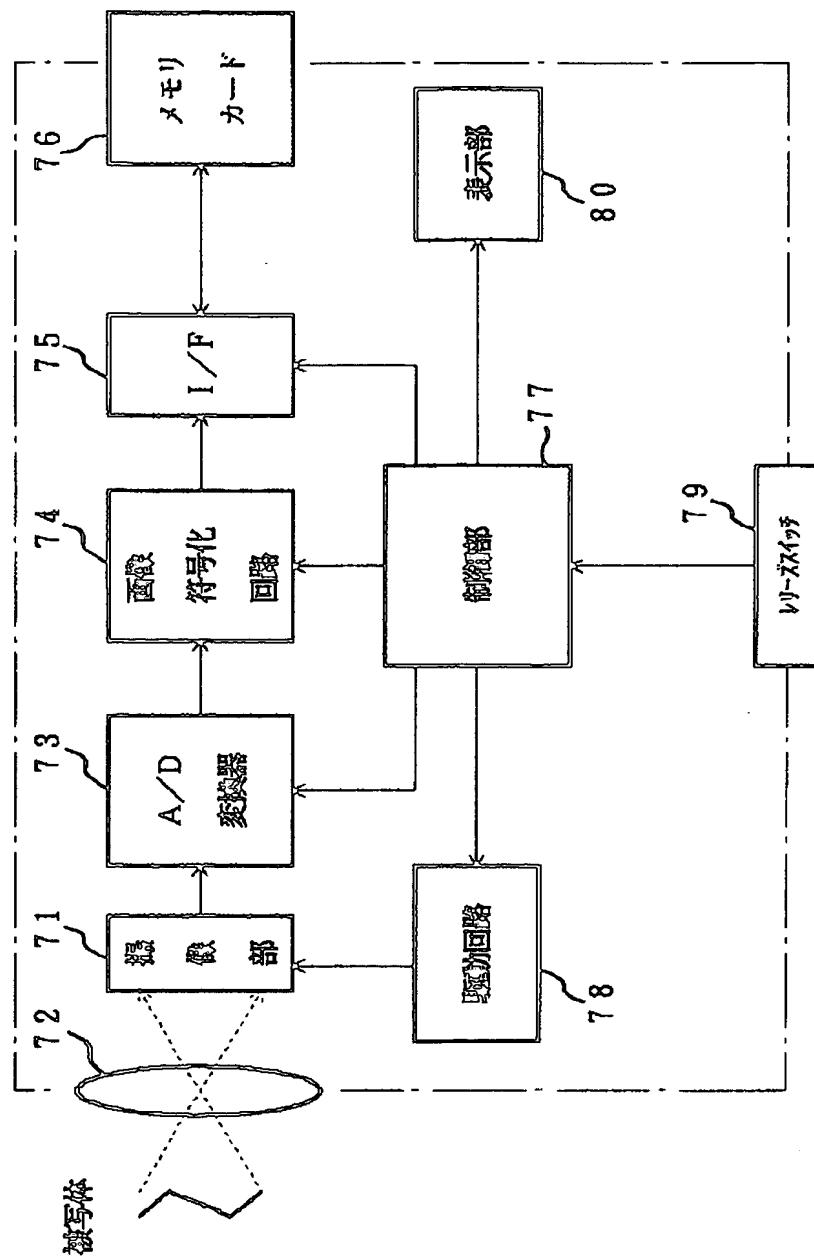
【図6】

本実施例の動作フローチャート



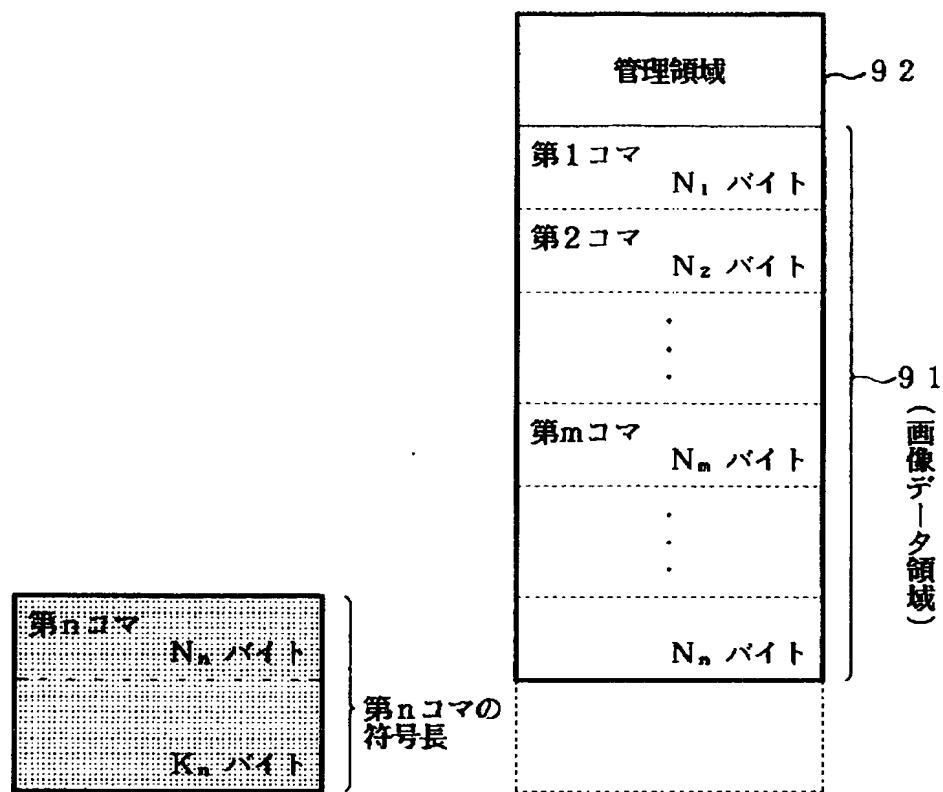
【図10】

従来のデジタルスチルカメラの構成例を示す図



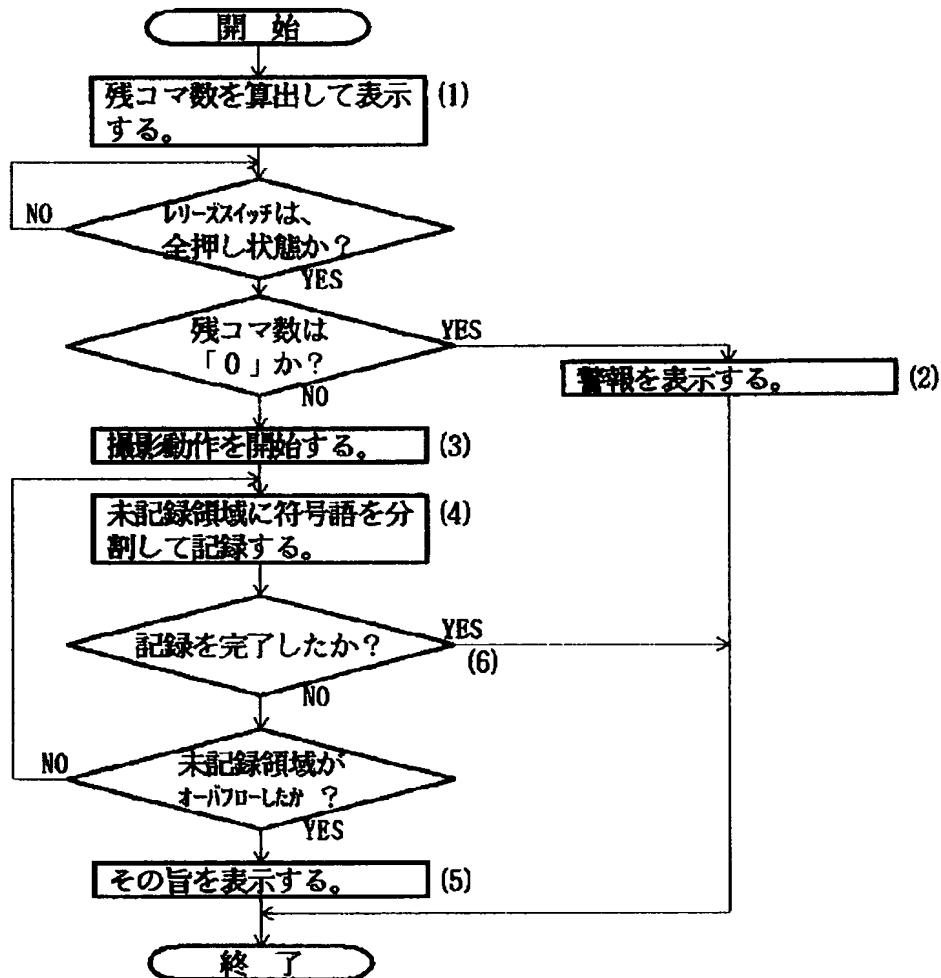
【図11】

従来例における記憶領域の構成を示す図



【図12】

従来例の動作フローチャート



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04N 5/91
5/92

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04N 5/92

H